

## APPARATUS FOR CHECKING THE DIAMETER OF CRANKPINS ROTATING WITH AN ORBITAL MOTION

**Publication number:** JP11513317T

**Publication date:** 1999-11-16

**Inventor:**

**Applicant:**

**Classification:**






- **International:** **B23Q17/20; B24B5/42; B24B49/04; B23Q17/20; B24B5/00; B24B49/02; (IPC1-7): B24B49/04; B23Q17/20; B24B5/42**

- **European:** **B24B5/42; B24B49/04**

**Application number:** JP19970513933T 19960923

**Priority number(s):** IT1995BO00469 19951003; WO1996EP04147 19960923

**Also published as:**

 WO9712724 (A1)  
 EP0859689 (A1)  
 US6298571 (B1)  
 US6067721 (A1)  
 JP2007185768 (A)

more >>

**Report a data error here**

Abstract not available for JP11513317T

Abstract of corresponding document: **WO9712724**

An apparatus for checking the diameter of crankpins (18) of a crankshaft (34) in the course of the machining in a grinding machine comprises a first arm (9) rotating with respect to a support (5) arranged on the grinding-wheel slide (1) of the grinding machine, a second arm (12) rotating with respect to the first, a reference device (20) carried by the second arm and a measuring device (16, 17, 40-45) associated with a reference device. A guide device (21), fixed to the reference device (20), enables the apparatus to engage a crankpin, in the course of the orbital motion of the crankpin, and limit the displacements of the first arm and those of the second arm when a control device (28-30) displaces the apparatus to a rest position.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平11-513317

(43) 公表日 平成11年(1999)11月16日

(51) Int.Cl.<sup>°</sup>

識別記号

F I

B 2 4 B 49/04

B 2 4 B 49/04

A

B 2 3 Q 17/20

B 2 3 Q 17/20

B 2 4 B 5/42

B 2 4 B 5/42

検査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 31 頁)

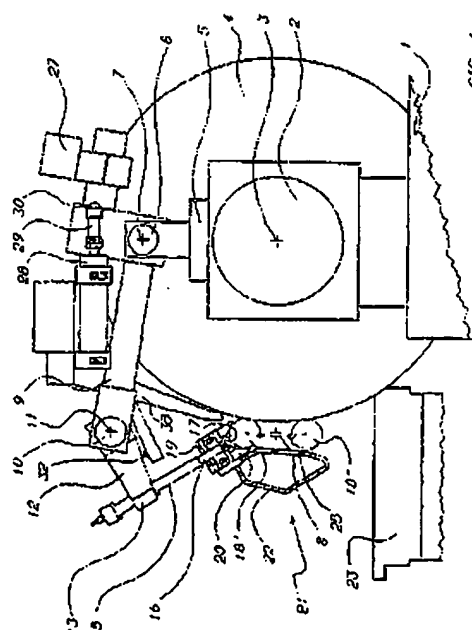
(21) 出願番号 特願平9-513933  
 (86) (22) 出願日 平成8年(1996)9月23日  
 (85) 翻訳文提出日 平成10年(1998)4月1日  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP96/04147  
 (87) 国際公開番号 WO97/12724  
 (87) 国際公開日 平成9年(1997)4月10日  
 (31) 優先権主張番号 BO95A000469  
 (32) 優先日 1995年10月3日  
 (33) 優先権主張国 イタリア (IT)  
 (81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L U, MC, NL, PT, SE), JP, US

(71) 出願人 マーボス、ソチエタ、ベル、アツィオーニ  
 イタリア国ベンティボーリオ、ピア、サリ  
 テュート、13  
 (72) 発明者 ダル・アグリオ、カルロ  
 イタリア国カステロ、ダルジール、ピア、  
 プリガディーレ、ロンバルディーニ、5  
 (72) 発明者 シプリアーニ、リッカルド  
 イタリア国フェルラーラ、ピア、ジ、  
 ベリー、12  
 (74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 軌道運動により回転するクランクピンの直径を点検するための装置

(57) 【要約】

研磨機械の研磨運動中にクランクシャフト(34)のクランクピン(18)の直径を点検する点検装置は、研磨機械の研磨ホイールスライド部(1)上に配置された支持部(5)に対して回転する第1アーム(9)と、第1アームに対して回転する第2アーム(12)と、第2アームによって保持された参照装置(20)と、参照装置に連結された計測装置(16、17、40-45)とを有している。案内装置(21)が、参照装置(20)に固定され、クランクピンの軌道運動の過程で点検装置のクランクピンとの係合を可能にし、制御装置(28-30)が停止位置へ点検装置を移動する時に第1アームの移動と第2アームとの移動との制限を可能にする。



(2)

特表平11-513317

## 【特許請求の範囲】

1. 幾何学的な軸（８）を規定するワークテーブル（２３）と横方向に可動の研磨ホイールスライド部（１）とを有する数値制御研磨機械の研磨行程中において、幾何学的な軸の回りで軌道運動により回転するクランクピン（１８）の直径を点検するための装置であって、

研磨ホイールスライド部は、点検されるクランクピンと協働するための参照装置（２０）と、参照装置とともに可動の計測装置（１６、１７、４０－４５）と、参照装置と計測装置とを支持する支持装置とを有しており、

支持装置は、支持部材（５）と、前記幾何学的な軸（８）に平行な第１の回転軸（７）の回りで回転するように支持部材に結合された第１結合部材（９）と、参照装置（２０）を保持するとともに第１結合部材（９）に可動に結合された第２結合部材（１２）とを有している、

ような装置において、

第２結合部材（１２）は第１結合部材（９）に、前記幾何学的な軸（８）に平行な第２回転軸（１１）の回りで第１結合部材に対して回転するように結合されており、

支持部材（５）が研磨ホイールスライド部（１）に固定されており、

参照装置（２０）と結合する案内装置（２１）が前記軌道運動の過程でクランクピン（１８）上の参照装置の配置を案内するように設けられており、

制御装置（２８－３０）が装置を自動的に停止位置から点検位置へあるいはその逆へ移動させるように設けられている

ことを特徴とする装置。

2. 参照装置（２０）は、前記停止位置においては、前記幾何学的な軸（８）の実質的に上方に配置され、停止位置から点検状態への移動においては、略垂直

な方向成分をもつ軌道（２５）を描くことを特徴とする請求項１に記載の装置。

3. 第１結合部材（９）の前記第１の回転軸（７）は、研磨ホイール（４）の回転軸（３）が存在する鉛直面内に存在することを特徴とする請求項１または

(3)

特表平11-513317

2に記載の装置。

4. 第1結合部材(9)の前記第1の回転軸(7)は、研磨ホイール(4)の回転軸(3)の上方で研磨ホイールの最上の外周縁の下方に存在することを特徴とする請求項3に記載の装置。

5. 前記案内装置(21)は、前記点検位置に向かう移動の過程で点検されるべきクランクピン(18)と係合して参照装置(20)を案内し、参照装置が前記停止位置へ向かって移動する間クランクピンとの接触を維持し、前記第1の回転軸(7)および第2の回転軸(11)の回りでの第1結合部材(9)および第2結合部材(12)の回転を制限するための成形案内面を有していることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の装置。

6. 前記案内装置(21)は、折り曲げられた金属ロッド(22)からなっていることを特徴とする請求項5に記載の装置。

7. 前記参照装置(20)は実質的にV字型の装置であることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の装置。

8. 前記参照装置(20)は、第2結合部材(12)に対して前記V字の二等分線の方に調整可能であることを特徴とする請求項7に記載の装置。

9. 前記参照装置(20)と前記案内装置(21)とは、クランクピン(18)の直径の計測範囲を変化させるために交換可能であることを特徴とする請求項5乃至8のいずれかに記載の装置。

10. 第1結合部材(9)に結合された逆おもり(27)を更に備え、参照装置(20)は、実質的に重力によって、点検されるべきクランクピン(18)との接触を維持するように適応されていることを特徴とする請求項1乃至9のい

ずれかに記載の装置。

11. 前記支持部材(5)と前記第1結合部材(9)との間に配置されたバネ(73)を更に備え、実質的に重力によって、点検されるべきクランクピン(18)との接触を維持するように適応されていることを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の装置。

12. 前記バネ(73)は、点検されるべきクランクピン(18)との前記

(4)

特表平11-513317

接触を解除する傾向がある引張り作用を参照装置(20)に適応するために、前記支持部材(5)と前記第1結合部材(9)との間に配置されていることを特徴とする請求項12に記載の装置。

13. 前記バネは、戻りバネ(73)であることを特徴とする請求項12に記載の装置。

14. 第1結合部材(9)に接続された当接部(27、72)を更に備え、前記制御装置は、停止位置に装置を移動して維持するために前記当接部(27、72)と協働するための可動部材(29、30)を有することを特徴とする請求項10乃至13のいずれかに記載の装置。

15. 前記制御装置は、二重作動シリンダ(28)を有することを特徴とする請求項14に記載の装置。

16. 点検位置において点検されるべきワークピース(34)の存在を検出する検出装置(60)を更に備え、制御装置(28-30)は、検出装置によって、ワークピースが不在の場合に装置が停止位置から移動することを妨げるように制御されることを特徴とする請求項1乃至15のいずれかに記載の装置。

17. 前記停止位置において、前記V字の二等分線は、実質的に鉛直位置に配置されていることを特徴とする請求項8に記載の装置。

18. 第2結合部材(12)と第1結合部材(9)との間の結合は、第2結合部材の第1結合部材に対する回転移動を制限する制限部材(32)を有するこ

とを特徴とする請求項1乃至17のいずれかに記載の装置。

19. 前記第1結合部材(9)と第2結合部材(12)のうち少なくとも一つは、研磨機械の部材との干渉を避けるため、実質的に直線状の段違い部分(36、37)を有することを特徴とする請求項1乃至18のいずれかに記載の装置。

20. 前記計測装置(16、17、40-45)は、第2結合部材(12)に固定された案内ケース(15)と、案内ケース内で軸方向に可動の伝達ロッド(16)と、クランクピン(18)と接触する前記伝達ロッドの一端部に離心的に固定されたフィーラ(17)と、案内ケースに固定され伝達ロッドの他端部と

(5)

・ 特表平11-513317

協働する可動部材（４２）を有する測定変換器（４１）と、伝達ロッドの案内ケースに対する回転移動を妨げる装置（４６）と、を有することを特徴とする請求項１乃至１９のいずれかに記載の装置。

２１． 伝達ロッド（１６）の案内ケース（１５）に対する回転移動を妨げる前記装置（４６）は、伝達ロッドと案内ケースとのそれぞれに固定された両端部を有する金属バネを有することを特徴とする請求項２０に記載の装置。

２２． 案内ケースに対して伝達ロッドを中心合わせを維持しつつ案内するため、案内ケース（１５）と伝達ロッド（１６）との間に配置された２つのブッシュ（４４、４５）を更に備えることを特徴とする請求項２０または２１に記載の装置。

２３． 前記参照装置（２０）は、前記案内ケース（１５）に分解可能に固定されていることを特徴とする請求項２０乃至２２のいずれかに記載の装置。

２４． 前記第２結合部材は、前記案内ケース（１５）と、実質的に案内ケースに垂直で第１結合部材（９）に回転可能に結合されたアーム（１２）とを有していることを特徴とする請求項２０乃至２３のいずれかに記載の装置。

(5)

特表平11-513317

## 【発明の詳細な説明】

軌道運動により回転するクランクピンの直径を点検するための装置

## 技術分野

本発明は、幾何学的な軸を規定するワークテーブルと研磨ホイールスライド部とを有する数値制御研磨機械の研磨行程中において、幾何学的な軸の回りで軌道運動により回転するクランクピンの直径を点検するための装置であって、研磨ホイールスライド部は、点検されるクランクピンと協働するための参照装置と、参照装置とともに可動の計測装置と、参照装置と計測装置とを支持する支持装置とを有しており、支持装置は、支持部材と、前記幾何学的な軸に平行な第1の回転軸の回りで回転するように支持部材に結合された第1結合部材と、参照装置を保持するとともに第1結合部材に可動に結合された第2結合部材とを有している、ような装置に関する。

## 背景技術

米国特許出願公開4637144号は、研磨機械の研磨行程中に、幾何学的な軸の回りで軌道運動するクランクピンの直径を点検するための装置を開示している。この装置は、研磨機械のワークテーブルに固定された支持台によって、あるいは研磨機械の土台に取付けられた支持台によって、あるいはワークテーブルに配置された縦方向のスライド部によって、支持されている。

この装置は、点検されるべきクランクピンと協働するためのV字型のあるいは別のタイプの参照装置と、参照装置に固定され、クランクピンの正反対の点と接触するためのフィーラ（触部）を保持する2つの可動アームを有する計測ヘッドと、シリンダピストン装置と、シリンダと装置の支持部との間の結合装置と、を有している。参照装置はピストンロッドによって支持されており、シリンダの幾

何学的な軸に沿って可動である。さらには、参照装置は、結合装置によって規定されクランクピンがそれについて回転する幾何学的な軸に平行な回転軸に対して、シリンダによって回転可能である。シリンダピストン装置は、ピストンを作動させ参照装置を点検されるべきクランクピンに向かって駆動するためのバネと、バネの力に対抗してピストンを停止位置に向かって移動するための水圧または空

(7)

特表平11-513317

気圧の作動装置とを有している。点検運転の過程において、この装置はワークピースに対して、研磨ホイールが設置された側と略逆側に配置されている。

前述の特許に記載されたこの装置と、その研磨機械への応用は、レイアウトの大きさが特に横方向にかなり大きく、慣性力も大きく、ピース（クランク軸）が回転している間に参照装置を停止位置から計測位置へ自動的に移動することが不可能である、という不都合な点がある。これらの不都合は、装置の構造自体と、その装置の機械への応用との双方に起因している。前述の特許に記載された全ての応用は、測定の過程において、参照装置はクランクピンの軌道運動に基本的に対応して軌道を描くことを伴っている。

米国特許出願公開4351115号は、クランク軸の主要な幾何学的な軸に対する軌道運動の過程において複数のクランクピンを点検するための複数の装置を有するクランク軸の寸法点検機械を開示している。これらの点検装置の各々は、軌道運動の幾何学的な軸に平行な2つの回転軸の回りで相互に骨組みに対して回転する2つのアームによって機械の骨組みに支持された案内参照装置を有している。この機械と、これに結合された点検装置とは、特に以下の理由によって研磨運転中に点検することには好適でない。その理由とは、案内参照装置が結合されたクランクピンの軌道運動に本質的に対応する軌道を描くという事実により、その軌道運動の速度がクランクピン研磨機械の研磨中に発生する速度に対してかなり小さいということであり、また点検装置の停止位置から運転位置への移動が、クランク軸が回転していない時に起こるということである。

米国特許出願公開第3386178号は、研磨機械の研磨行程中に幾何学的な軸の回りで回転する円筒状のワークピースの直径を点検するための装置を開示している。この装置は、相互に、研磨ホイールのスライド部に対して回転する2つのアームを有している。アームの一方は、回転するワークピースの表面と接触するための2つの参照部材あるいは（そのアームに対して）固定されたフィーラと、ワークピースと接触するためのフィーラとクロック比較器の可動部材と協働する逆方向端とを有する可動システムと、を支持している。この装置は停止位置から測定位置へ、あるいはその逆へ、手動で移動される。研磨機械は、軌道運動によ



(8)

特表平11-513317

り回転するワークピースを研磨することはできないし、計測装置も、同様のタイプの応用に好適ではない。

#### 発明の開示

本発明の目的は、研磨運転中に、あるいは同様の運転中に、軌道運動により回転するクランクピンの寸法を良好な寸法性能、高い信頼性、低い慣性力で点検する装置を提供することである。この問題は、上述のタイプの計測装置であって、第2結合部材が第1結合部材に、前記幾何学的な軸に平行な第2回転軸の回りで第1結合部材に対して回転するように結合されており、支持部材が研磨ホイールスライド部に固定されており、参照装置と結合する案内装置が軌道運動の過程でクランクピン上の参照装置の配置を案内するように設けられており、制御装置が装置を自動的に停止位置から点検位置へあるいはその逆へ移動させるように設けられている計測装置によって解決される。

好ましくは、停止位置においては、参照装置は研磨中に点検されるべきクランクピンの幾何学的な軸によって占められる位置の実質的に上方に配置され、運転状態への移動の過程においては、それは略垂直な方向成分をもつ軌道を描いて案内装置に案内されたクランクピンと結合するようになる。

好ましくは、参照装置は実質的にV字型の装置である。

好ましくは、案内装置は参照装置の表面と提携するような形状の案内面を規定している。

他の特徴によれば、制御装置は、例えば水圧タイプの二重動作シリンダによって有利に達成され得る。

さらに他の特徴によれば、装置は、運転状態においては、参照装置が実質的に重力によってクランクピン上にとどまり、その重力の値は好ましい配置と構成部材の全体の重量とによって適切に与えられるように製造されている。

さらに本発明の他の特徴は、とりわけ、クランクピン内の潤滑穴との干渉を回避しつつクランクピンの直径を点検することを可能にし、かなり異なっている名目の寸法を有するクランク軸を点検するための製造上の特徴にあり、また衝突や望まないあるいは危険は運動を妨げるための安全装置にある。

(9)

特表平11-513317

本装置および研磨機械におけるその応用の特徴は、優れた機能と相対的に低いコストとを兼ね備えることを可能にするとともに、クランク軸の搭載やその解除を容易にしたり、研磨機械のより重要な部材やワークピースの搭載／解除装置のような付属装置を取巻く領域のレイアウトの大きさを制限するような装置の配置を得ることを可能にする。

#### 図面の簡単な説明

本発明は同封の図面を参照しつつ、好ましい実施例の図示によってより詳細に説明される。好ましい実施例は本発明を限定するものではない。前記図面については：

図1は、クランク軸のための研磨機械の研磨ホイールスライド部に取付けられた計測装置の側面図であって、この装置が、クランク軸の主軸の回りで軌道運動により回転するクランクピンの研磨中に到達する最高位置の状態を示す側面図である。図2は、図1と同様の計測装置の側面図であって、この装置がクランクピンの研磨中に到達する最低位置の状態を示す側面図である。

図3は、研磨機械の数値制御が緊急の理由のために研磨ホイールの撤回を命令した状態の図1および図2に示された装置の側面図である。

図4は、停止位置での図1乃至図3の装置の側面図である。

図5は、研磨機械の研磨ホイールスライド部に取付けられた装置の部分正面図である。

図6は、クランクピンの潤滑穴との干渉を避けるためにクランクピンの直径の比較測定を行うための装置の計測装置の詳細を示している。

図7は、装置の計測システムの部分断面図である。

図8は、図1に示されたのと同じ位置状態での、図1乃至図5の装置にいくつかの修正を施した計測装置の側面図である。

#### 本発明の最良の実施の形態

図1に示すように、クランク軸を研磨するためのコンピュータ数値制御（CNC）研磨機械の研磨ホイールスライド部1は、研磨ホイール4の回転軸3を規定するスピンドル2を支持している。スピンドル2の上方で研磨ホイールスライド

(10)

特表平11-513317

部1は支持部材5を有する支持装置を支持している。支持部材5は、図示されない予圧ベアリングと回転ピン6によって、研磨ホイール4の回転軸3とクランク軸の回転軸8とに平行な第1回転軸7を規定するとともに、第1回転結合要素9を支持している。回転軸7は、研磨ホイール4の回転軸3が存在する鉛直面内であって、研磨ホイール4の回転軸3の上方で研磨ホイールの最上の外周縁の下方にある。次に、結合要素9は、図示されない予圧ベアリングと回転ピン10によって、研磨ホイール4の回転軸3とクランク軸の回転軸8とに平行な第2回転軸11を規定するとともに、第2回転結合要素12を支持している。結合要素12の自由端側には、連結係止／係止解除ノブと連結結合部13によって、管状案内ケース15が固定的にあるいは図示されているように調整可能に連結されている。このため、点検されるクランクピン18の表面と接触するためのフィーラ1

7を保持する伝動ロッド16が軸方向に移動することができる。ロッド16の移動は、以下に記述されるように計測部によって検出される。管状案内ケース15の下方端には、ピン6および10によって許される回転のおかげで点検されるクランクピン18の表面に係合するように適合されたV字型の参照装置20を支持する支持ブロック19が固定されている。伝動ロッド16はV字型の参照装置20の二等分線に沿って移動可能である。

支持ブロック19はさらに案内装置21を支持している。案内装置21は、以下に詳述されるように、クランクピン18に係合する参照装置20を案内してクランクピンとの接触を維持させたり、参照装置20をクランクピンから離したりする。このため、ピン6および10によって規定された回転軸7、11の回りでの第1結合部材9および第2結合部材12の回転は制限されている。案内装置21は、クランクピン18と協働することができる案内部分を有するために、好適には折り曲げられた金属ロッド22からなっている。

点検されるクランク軸は、スピンドルと心押し台との間で、ワークテーブル23上に配置されている。スピンドルと心押し台とは、図示されていないが、クランクシャフトの主要な幾何学的な軸と調和する回転軸8を規定している。結果として、クランクピン18は軸8の回りでの軌道運動を行う。参照符号18'は、

(11)

特表平11-513317

クランクピンが到達する最高の位置を示しており、参照符号 18' は、クランクピンの最低の位置を示している。図 1 および図 2 は、それぞれ、クランクピンが最高の位置 18' に達している時と最低の位置 18'' に達している時の計測装置の位置状態を示している。クランクピン 18 は現状の軌道を描いて軸 8 の回りで偏心的に回転するが、研磨ホイールスライド部 1 に対するピンの軌道は、実質的に参照符号 25 で示された楕線による円弧によって表され得る。従って、参照装置 20 は同様の軌道を描き、クランクピン 18 の軌道運動と等しい 1 分あたり数十回転という頻度で上から下へあるいはその逆方向に往復運動する。

このことは、点検装置が研磨ホイールスライド部 1 に支持されているという事実の結果である。研磨ホイールスライド部 1 は、最新の数値制御研磨機械において、クランクピンを研磨する。研磨ホイールと研磨されるべき表面との接触状態を維持するためにピンを“追跡する”ことによって、それらは軌道運動により回転する。明らかに、標準的な除去のための供給運動が、横方向の“追跡”運動に付加される。このため、点検装置を形成する部材の移動は、相対的に小さな慣性力となる結果、寸法性能や限られた研磨や装置の信頼性に利点がある。

知られているように、最新の研磨機械は、様々な変数や情報を検出する複数のセンサが設けられており、それらのセンサのために機械の数値制御が好適に作動するようになっている。緊急の場合には、数値制御によって研磨ホイールはワークピースからすぐに引込むように制御される。図 3 は、緊急の理由のために研磨ホイールスライド部 1 の引込み位置の点検装置を示している。緊急の引込み時に、参照装置 20 はクランクピン 18 から外れて、クランクピン 18 は案内装置 21 と接触するようになり、その接触は研磨ホイールスライド部 1 の引込み終了まで維持される。このように、回転軸 7, 11 に対する結合要素 9, 12 の回転は制限され、点検装置が危険な位置をとることが防止される。

図 1 乃至図 5 に示す点検装置は、結合部材 9 に結合された逆おもり 27 と、例えば油圧タイプの二重作動シリンダ 28 を有する制御装置とを有している。逆おもり 27 はピン 6 に対して結合部材 9 の逆側に配置されている。

シリンダ 28 は、研磨ホイールスライド部 1 によって支持されており、シリン

(12)

特表平11-513317

ダのピストン部に結合されたロッド29を有している。ロッド29の自由端側にはキャップ30が設けられている。シリンダ28が作動してピストン部とロッド29とが図1の右側方向へ移動すると、キャップ30は逆おもり27に固定された当接部に当接し、点検装置を図4に示す停止位置に移動させる。このため、参照装置20は、幾何学的な軸8とクランクピンの最高の位置18'の上方に、V

字の二等分線が略垂直方向となるように配置される。この移動の間に、結合部材12に固定された当接面が結合部材9に固定された凸状のストッパ部材32と当接し、2つの結合部材9と12との間に形成される角度の最小値を規定する。このため研磨機械の装置類との干渉を防ぐことができるとともに、点検装置を最良の行程で作動点検位置まで移動させることが可能な停止位置を規定することができる。点検装置の停止位置への引込みは、点検装置の計測信号に基づいて、クランクピン18が要求される（直径）寸法位置に達したことが検出される時に、通常研磨機械の数値制御部によって制御される。その後、クランク軸の他部の研磨が行われ、あるいはクランク軸の研磨が達成された場合はそのピースが手動または自動で取外され、新しいピースがワークテーブル23に取付けられる。

新しいクランクピンが研磨されなければならない時、研磨ホイール4の前方部に、通常ワークテーブル23（単一の研磨ホイールを有する研磨機械の場合）を移動することによって新しいクランクピンはセットされ、点検装置は計測位置に移動する。これは、研磨機械の数値制御部によって、ロッド29が引込められるようにシリンダ28を制御することによって行われる。この時、キャップ30は逆おもり27の当接部から外れ、最初は回転軸6の回りでのみの、その後はさらに回転軸11の回りでの結合部材9、12の回転により、点検装置の構成部材の特有の重量のために、支持ブロック19は、略垂直な方向に軌跡を描いてクランクピン18に到達する。クランクピン18はその間環状の軌跡に従って移動する。クランクピン18の瞬間的な位置に依存して、最初の接触は案内装置21によって、あるいは直接的に参照装置20によって生じ得る。どちらの場合も、クランクピン18と参照装置20との間の正確な協働がすばやく達成される。この協働は、点検装置の各部材に作用する重力とこの重力に逆らって作用するクランク

(13)

特表平11-513317

ピン18の推力とによって引起こされる結合部材9、12の移動による点検段階の間ずっと維持される。装置の構造は、参照装置20のV字の各側部がクランクピン

ン18に約1Kg重の力を与えるようになっている。

ある場合には、ロッド29の引込みは、支持ブロック19のアプローチ運動が軌道25に近くクランクピン18の最高の位置18'からわずかに離れている位置で一時停止するように制御され得る。クランクピン18がその最高の位置18'に達しようとする時、ロッド29の完全な引込みは数値制御によって制御され、これによってクランクピン18は動的に略最高の位置18'にある案内装置21と係合する。この工程により、互いに係合する部材（案内装置21とクランクピン18）間の非常に低い相対速度が許容され、それらの間の非常に柔かい衝突が実現される。結合部材9と12は、クランク軸の回転軸8と研磨ホイール4の回転軸3とを横断する面内に存在する幾何学的な軸を有する基本的に直線状のアームである。しかしながら、クランクシャフト34が示された図5に示すように、研磨機械の各部材および各装置、特にチューブ35、との干渉を避けるために、結合部材9と12は長手方向に延びる部分36と37と、別の横断面内の段違い部分とを有している。なお、チューブ35は、図5には図示されないが、ノズルによって冷却材を研磨される表面に向けて注ぐ。

図6および図7は、装置の計測装置の詳細を示している。図6では、中央部に通常のように潤滑穴38を特徴として有するクランクピン18が示されている。潤滑穴38との干渉を避けるために、フィーラ17は、伝達ロッド16の横断部40によって、ピン18の中間断面に対してずれている。

参照位置に対する伝達ロッド16の軸移動は、管状ケース15に固定された測定変換器、例えば伝達ロッド16の第2横断部43に形成された当接面と接触するフィーラ42を有する“カートリッジ”ヘッド41によって検出される。

このようにして、フィーラ17とフィーラ42を伴う測定ヘッド41とは、測定軸上に一直線上に維持される。また図7に示すように、伝達ロッド16の軸移動は、ケース15とロッド16との間に設けられた2つのブシュ44と45によ

(14)

特表平11-513317

って案内される。ねじれ力に強く両端をそれぞれロッド16とケース15とに固定された金属ベローズ46は、ロッド16がケース15に対して回転することを防止する（フィーラ17が不適当な位置をとることを防止する）機能と、ケース15の下方端を密封する機能との両方の機能を達成する。ケース15の下方端にはチューブ35のノズルによって冷却材が供給され注入される。

支持ブロック19は、スロット51を通過するネジ50によって案内ケース15に固定されており、傾斜面を有する2つの部材52, 53からなる参照装置20を支持している。その傾斜面には、2つのバー54, 55が固定されている。領域57では、管状案内ケース15が、例えば図7には示されない上述した連結結合部13によって、結合部材12の自由端に固定されている。連結結合部13は、2つのバー54, 55とフィーラ17とがクランクピン18に接触することを確実にするために、バー54, 55によって規定されるV字の二等分線の方角での、大まかな軸方向の調整を可能にする。フィーラ17の停止位置は、ネジ50とスロット51によって調整され得る。

参照装置20と図7には示されない関連の案内装置21とは、所定の計測範囲をカバーしている。計測範囲を変化させるためには、支持ブロック19が、適当な参照装置20と案内装置21とを保持する別のブロック19と交換される。

図5に図式的に示されたように、研磨位置にクランク軸34が存在することを検知するために適応された近接センサ60が設けられている。センサ60は、研磨機械のコンピュータ数値制御部61に接続されている。ワークピースの存在を監視する信号がない場合、数値制御部61はシリンダ28のロッド29を引込みを防げるため、点検装置は停止位置から移動することができない。

図2および図4に示すように、数値制御部61にはまた、他の近接センサ62, 63が接続されている。これらの近接センサ62, 63は、キャップ30の位置によって、装置の停止位置（図4）と計測位置（図2）とをそれぞれ検知する。

図8は、逆おもり27を有さないが、図1乃至図7を参照して説明した全ての特徴を有する点検装置を示している。

(15)

特表平11-513317

さらに、図8の点検装置は支持部材5に硬く固定された突出部70と、部材9に一端を接続されたアーム71と、アーム71の自由端に結合された遊びホイール72を有する当接部と、突出部70とアーム71とを結合するコイル戻りバネ73とを有している。この場合、シリンダ28が作動してピストンとロッド29を図中の右方に移動させる時、キャップ30が遊びホイール72を押して、点検装置を停止位置（図4に示す位置に略対応する）へと移動させる。

バネ73は、その接続のために、実質的に支持部材5と第1結合部材9との間に配置され、図1乃至図5の逆おもり27の効果と同様に、静的な釣り合い効果を有している。このため、V字の参照装置20と点検されるべきクランクピン18との間の適当な係合力が確立される。

装置の点検状態への移動を許すためにロッド29が引込められ、キャップ30が当接部あるいは遊びホイール72から外れると、支持ブロック19は結合部材9、12の回転によってクランクピン18にまで達し、装置は図1乃至図5を参照して説明したように作動する。クランクピン18と参照装置20との間の協働は、重力によって起こされる構成部材の移動のために、前述のように維持される。

コイルバネ73の作動については、支持ブロック19の低下とともに増大する伸張が、クランクピン18の移動に伴う点検装置の移動部材の慣性による力と部分的にかつ動的に釣合う。

この場合、例えば最低の位置18''に対応して、参照装置20と参照装置20のV字の側部から離れる傾向があるクランクピン18との間の過圧力を避けることが可能である。他方、（最高の位置18'へ向かうクランクピンの回転による）装置の上昇運動の間、バネ73の引張り作用が減少するので、上方位置18'に

対応して、V字参照装置20とクランクピン18との間の係合を解除する傾向がある慣性力が、適当に釣り合わされ得る。後者の場合、バネ73の引張作用の減少によって釣り合い作用が得られることが指摘される。言い換えれば、コイルバネ73は、重力によって前述のように相互に協働する参照装置20とクランクピン1



(15)

特表平11-513317

8との間のいかなる圧力も起こさない。

前述の点検装置の1つは、さらなるフィーラや、連結された伝動ロッドや、研磨されるクランクピンのさらなる直径や他の寸法や幾何的なあるいは形状の特性を検出するための測定変換器を有することが可能である。V字型の参照装置20は、異なるタイプの参照装置と置換され得る。

回転軸7はまた、各図に示されて前述された位置と異なる位置、すなわち異なる鉛直面上の異なる鉛直位置に配置されることが可能である。

複数のクランクピンを同時に研磨する多ホイール研磨機械においては、多数の点検装置が設けられ得ることは明らかである。

(17)

特表平11-513317

【図1】

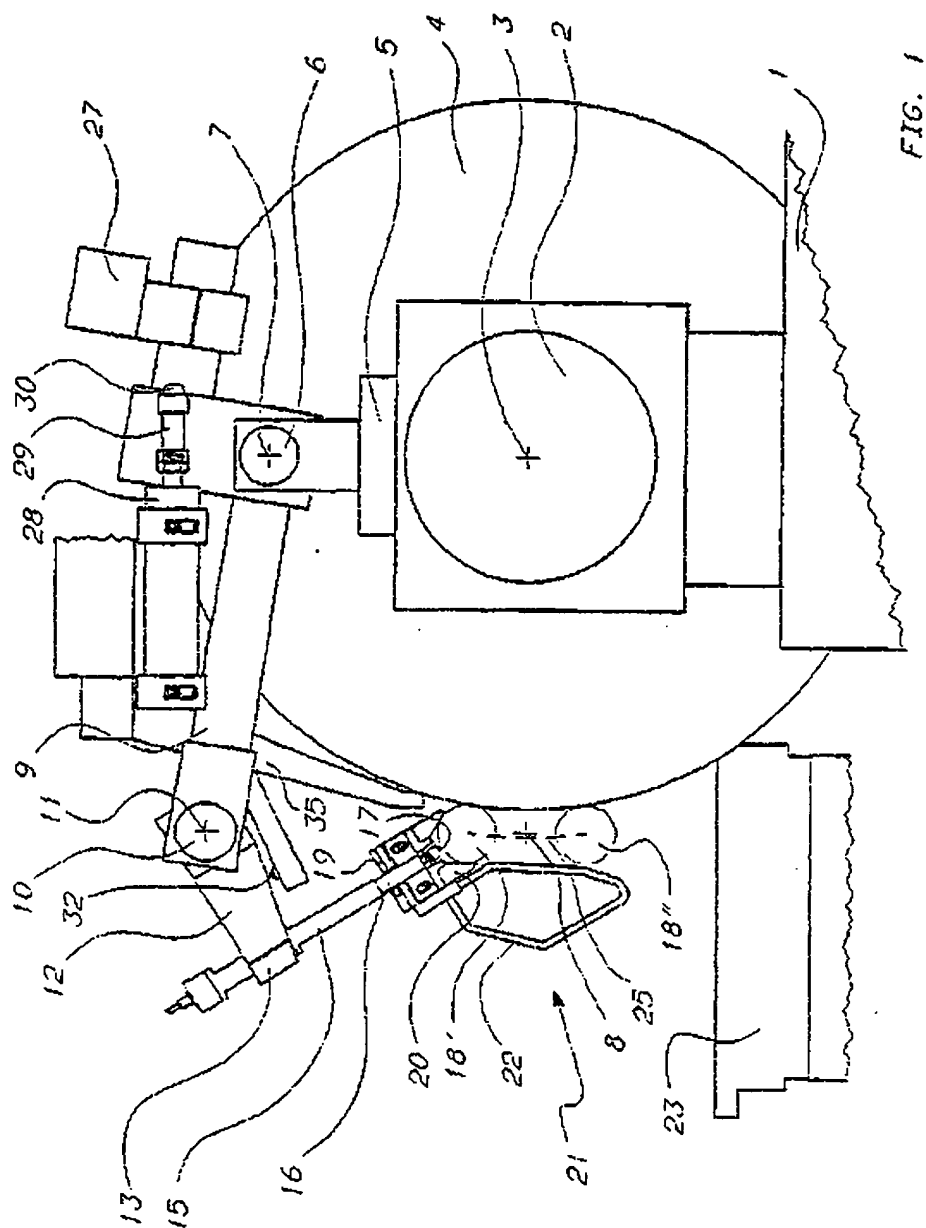


FIG. 1

(18)

特表平11-513317

【図2】

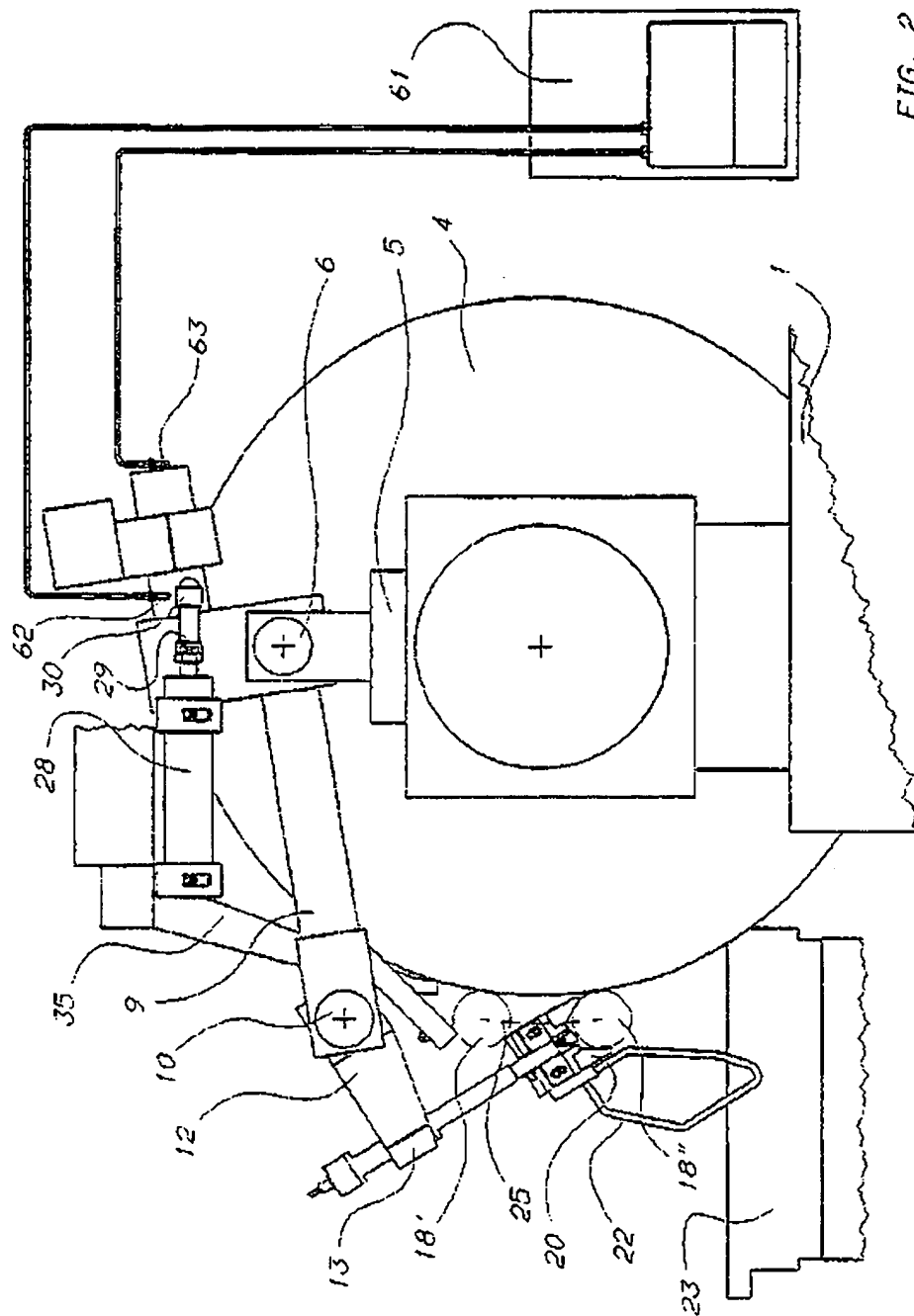


FIG. 2

(19)

特表平11-513317

【図3】

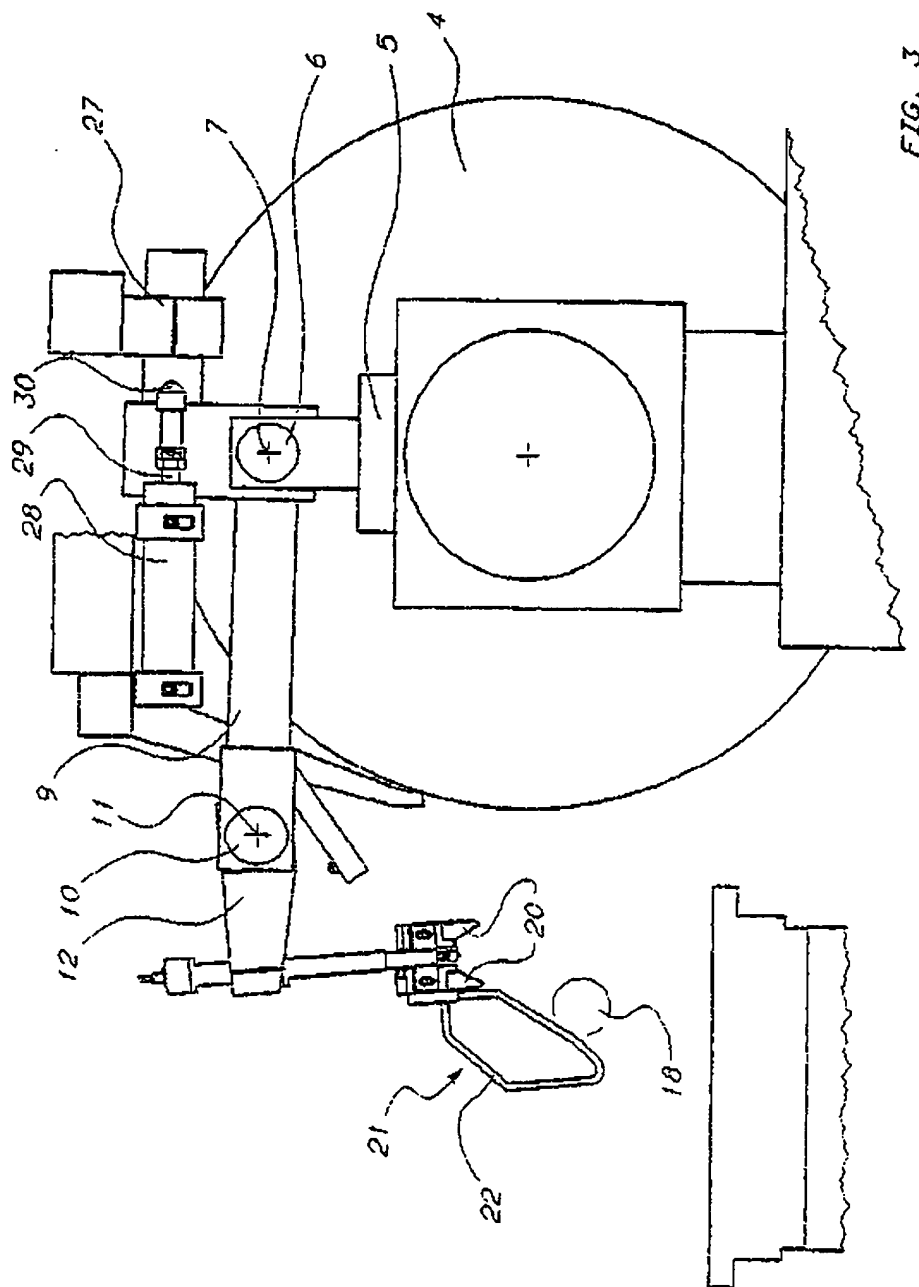
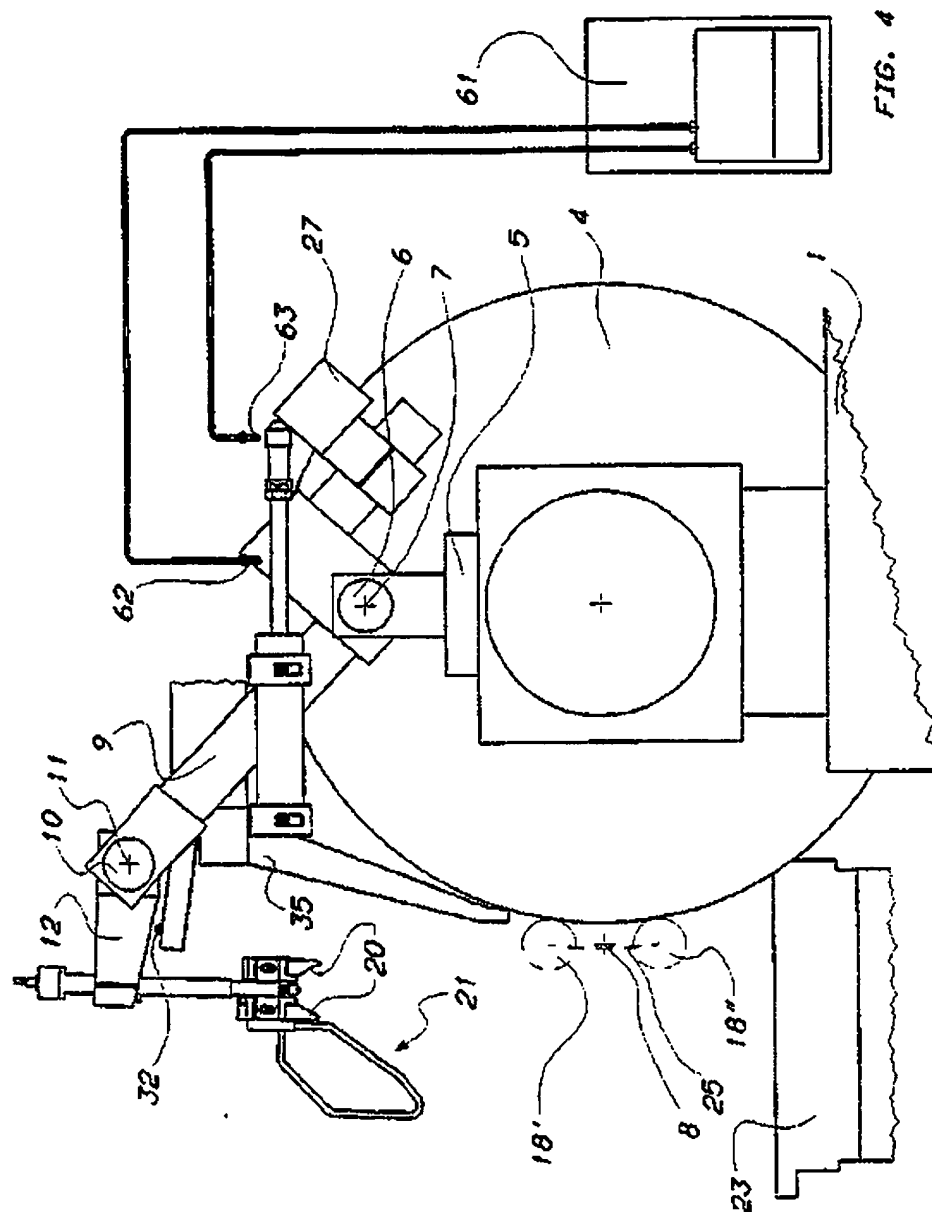


FIG. 3

(20)

特表平11-513317

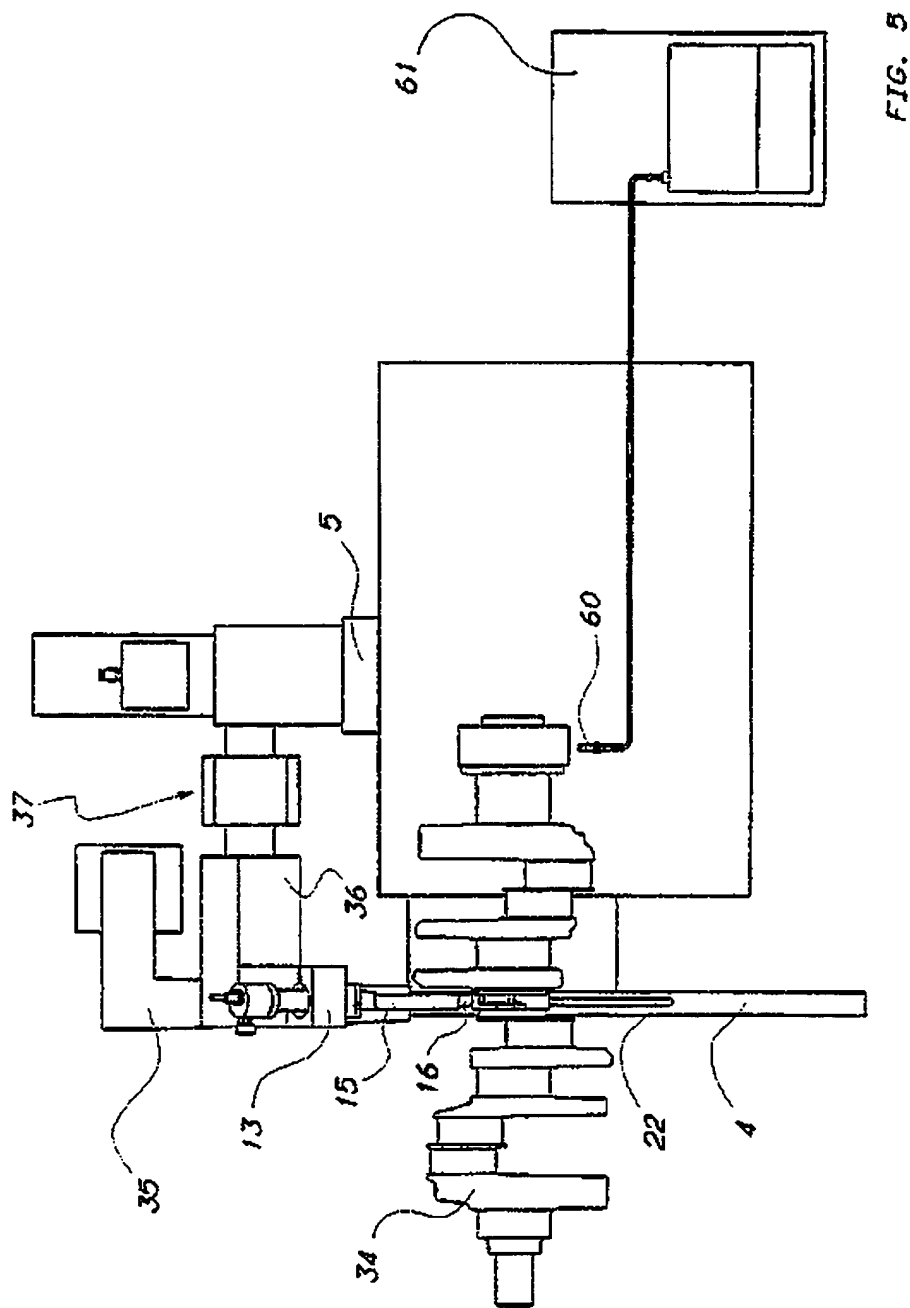
【図4】



(21)

特表平11-513317

【図5】



(22)

特表平 11-513317

【図 6】

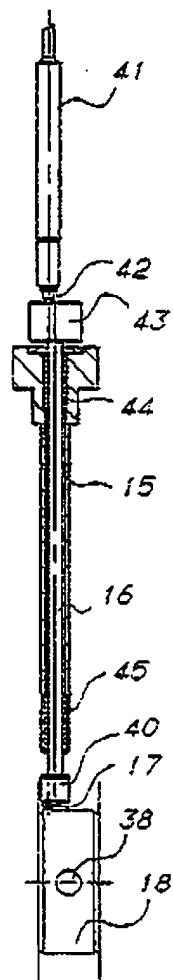


FIG. 6

(23)

特表平11-513317

【図7】

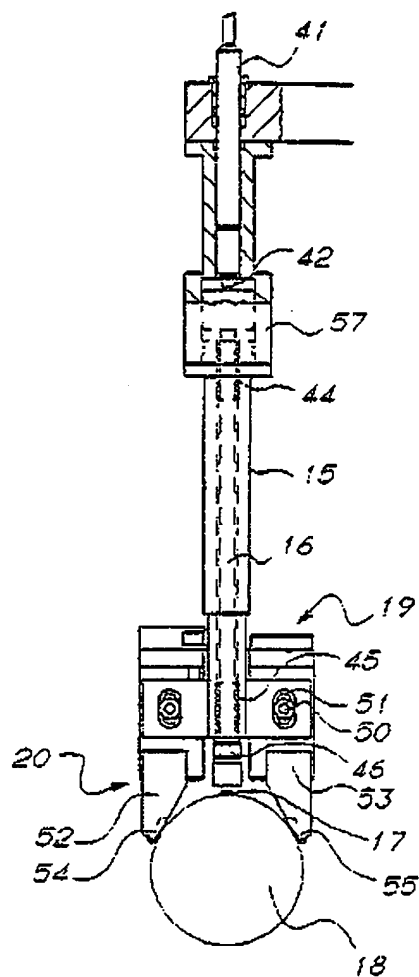


FIG. 7



(24)

特表平11-513317

【図8】

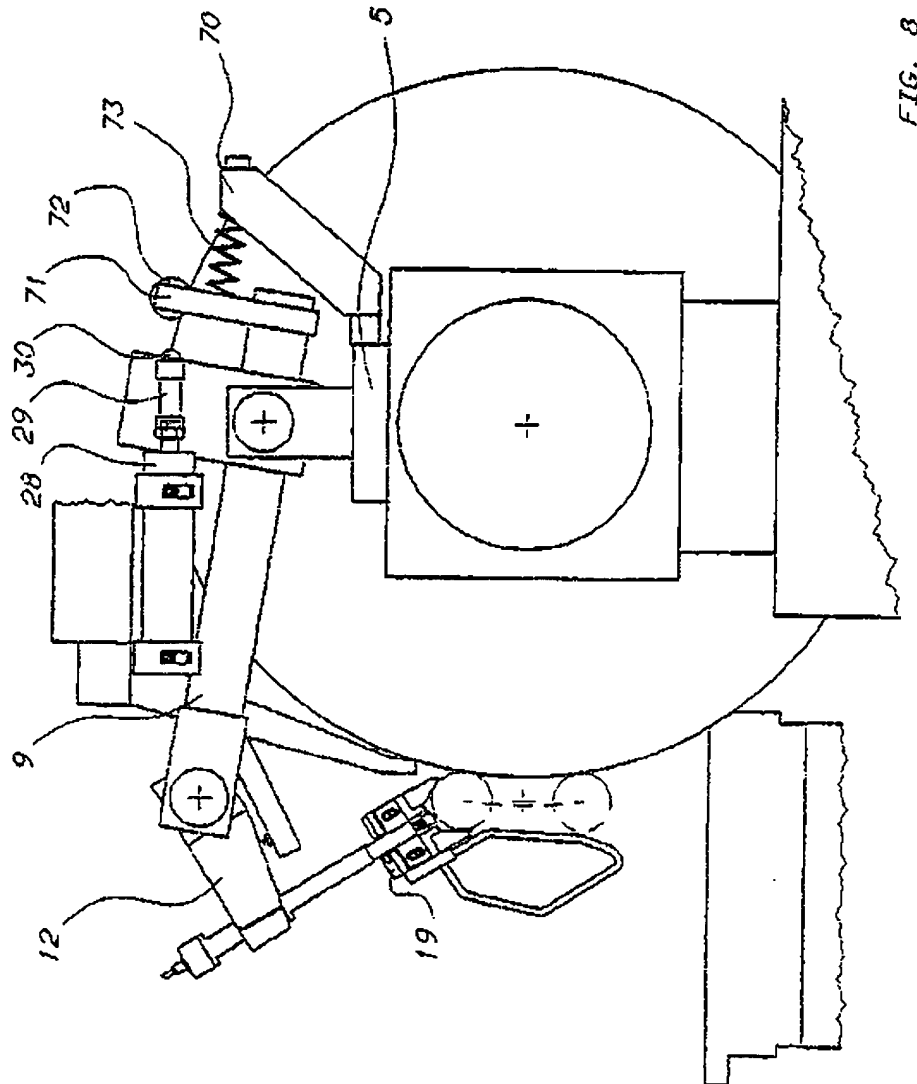


FIG. 8

(25)

特表平11-513317

【手続補正書】特許法第184条の8第1項

【提出日】1997年9月26日

【補正内容】

## 明細書

軌道運動により回転するクランクピンの直径を点検するための装置

## 技術分野

本発明は、幾何学的な軸を規定するワークテーブルと研磨ホイールスライド部とを有する数値制御研磨機械の研磨行程中において、幾何学的な軸の回りで軌道運動により回転するクランクピンの直径を点検するための装置であって、研磨ホイールスライド部は、点検されるクランクピンと協働するための参照装置と、参照装置とともに可動の計測装置と、参照装置と計測装置とを支持する支持装置とを有しており、支持装置は、支持部材と、前記幾何学的な軸に平行な第1の回転軸の回りで回転するように支持部材に結合された第1結合部材と、参照装置を保持するとともに第1結合部材に可動に結合された第2結合部材とを有している、ような装置に関する。

## 背景技術

米国特許出願公開4637144号は、請求項1の最初の部分に関連するものであるが、研磨機械の研磨行程中に、幾何学的な軸の回りで軌道運動するクランクピンの直径を点検するための装置を開示している。この装置は、研磨機械のワークテーブルに固定された支持台によって、あるいは研磨機械の土台に取付けられた支持台によって、あるいはワークテーブルに配置された縦方向のスライド部によって、支持されている。

この装置は、点検されるべきクランクピンと協働するためのV字型のあるいは別のタイプの参照装置と、参照装置に固定され、クランクピンの正反対の点と接触するためのフィーラ（触部）を保持する2つの可動アームを有する計測ヘッドと、

## 請求の範囲

1. 幾何学的な軸（8）を規定するワークテーブル（23）と横方向に可動

(26)

特表平11-513317

の研磨ホイールスライド部(1)とを有する数値制御研磨機械の研磨行程中において、幾何学的な軸の回りで軌道運動により回転するクランクピン(18)の直径を点検するための装置であって、

研磨ホイールスライド部は、点検されるクランクピンと協働するための参照装置(20)と、参照装置とともに可動の計測装置(16、17、40-45)と、参照装置と計測装置とを支持する支持装置とを有しており、

支持装置は、支持部材(5)と、前記幾何学的な軸(8)に平行な第1の回転軸(7)の回りで回転するように支持部材に結合された第1結合部材(9)と、参照装置(20)を保持するとともに第1結合部材(9)に可動に結合された第2結合部材(12)とを有している、

ような装置において、

第2結合部材(12)は第1結合部材(9)に、前記幾何学的な軸(8)に平行な第2回転軸(11)の回りで第1結合部材に対して回転するように結合されており、

支持部材(5)が研磨ホイールスライド部(1)に固定されており、

参照装置(20)と結合する案内装置(21)が前記軌道運動の過程でクランクピン(18)上の参照装置の配置を案内するように設けられており、

制御装置(28-30)が装置を自動的に停止位置から点検位置へあるいはその逆へ移動させるように設けられており、

案内装置(21)は、前記点検状態への移動の過程において、参照装置(20)の点検されるべきクランクピン(18)への係合を案内するように適合された案内面を有している、

ことを特徴とする装置。

2. 参照装置(20)は、前記停止位置においては、前記幾何学的な軸(8)の実質的に上方に配置され、停止位置から点検状態への移動においては、略垂直な方向成分をもつ軌道(25)を描くことを特徴とする請求項1に記載の装置。

3. 第1結合部材(9)の前記第1の回転軸(7)は、研磨ホイール(4)

(27)

特表平11-513317

の回転軸（３）が存在する鉛直面内に存在することを特徴とする請求項１または２に記載の装置。

４． 第１結合部材（９）の前記第１の回転軸（７）は、研磨ホイール（４）の回転軸（３）の上方で研磨ホイールの最上の外周縁の下方に存在することを特徴とする請求項３に記載の装置。

５． 前記案内装置（２１）の案内面は、参照装置が前記停止位置へ向かって移動する間クランクピンとの接触を維持し、前記第１の回転軸（７）および第２の回転軸（１１）の回りでの第１結合部材（９）および第２結合部材（１２）の回転を制限するように成形されていることを特徴とする請求項１乃至４のいずれかに記載の装置。

６． 前記案内装置（２１）は、折り曲げられた金属ロッド（２２）からなっていることを特徴とする請求項５に記載の装置。

７． 前記参照装置（２０）は実質的にＶ字型の装置であることを特徴とする請求項１乃至６のいずれかに記載の装置。

８． 前記参照装置（２０）は、第２結合部材（１２）に対して前記Ｖ字の二等分線の方に調整可能であることを特徴とする請求項７に記載の装置。

９． 前記参照装置（２０）と前記案内装置（２１）とは、クランクピン（１８）の直径の計測範囲を変化させるために交換可能であることを特徴とする請求項５乃至８のいずれかに記載の装置。

１０． 第１結合部材（９）に結合された逆おもり（２７）を更に備え、参照装置（２０）は、実質的に重力によって、点検されるべきクランクピン（１８）との接触を維持するように適応されていることを特徴とする請求項１乃至９のいずれかに記載の装置。

１１． 前記支持部材（５）と前記第１結合部材（９）との間に配置されたバネ（７３）を更に備え、実質的に重力によって、点検されるべきクランクピン（１８）との接触を維持するように適応されていることを特徴とする請求項１乃至９のいずれかに記載の装置。

１２． 前記バネ（７３）は、点検されるべきクランクピン（１８）との前記

(28)

特表平11-513317

接触を解除する傾向がある引張り作用を参照装置(20)に適應するために、前記支持部材(5)と前記第1結合部材(9)との間に配置されていることを特徴とする請求項11に記載の装置。

13. 前記バネは、戻りバネ(73)であることを特徴とする請求項12に記載の装置。

14. 第1結合部材(9)に接続された当接部(27、72)を更に備え、前記制御装置は、停止位置に装置を移動して維持するために前記当接部(27、72)と協働するための可動部材(29、30)を有することを特徴とする請求項10乃至13のいずれかに記載の装置。

15. 前記制御装置は、二重作動シリンダ(28)を有することを特徴とする請求項14に記載の装置。

16. 点検位置において点検されるべきワークピース(34)の存在を検出する検出装置(60)を更に備え、制御装置(28-30)は、検出装置によって、ワークピースが不在の場合に装置が停止位置から移動することを妨げるように制御されることを特徴とする請求項1乃至15のいずれかに記載の装置……

(29)

特表平 11-513317

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Appl. No.  
PCT/EP 96/04147

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 B24B5/42 B24B49/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 B24B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB,A,1 362 996 (LITTON INDUSTRIES, INC.) 14 August 1974	1-4,7-24
A	see page 2, line 23 - page 3, line 122; claims 1-14; figures 2,3,7 ---	5,6
Y	FR,A,756 177 (MORTON COMPANY) 6 December 1933	1-4,7-24
A	see claims 1-20; figures 1,2 ---	5,6
A	US,A,1 941 456 (P.S. ARNOLD) 2 January 1934	1-13
	see claim 1; figure 1 ---	
A	US,A,4 637 144 (ROLAND SCHEMEL) 20 January 1987	1
	cited in the application see abstract; figures 1,2 ---	
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the comments of the ISA. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed as annex.		
Special categories of cited documents: A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance E earlier document but published on or after the international filing date T documents which may throw doubts on priority claims) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means P documents published prior to the international filing date but later than the priority date claimed T later documents published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention X document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone Y document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art C document number of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  19 December 1996		Date of mailing of the international search report  10.01.97
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 1 44, 11000 Maastricht Tel. (+31) 43 380 2000, Telex 5111 opa nl Fax (+31) 43 380 2016		Authorized officer  Cuny, J-M

Form PCT 614 216 (March 1995)

(30)

特表平 11-513317

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

C.I. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		Int. Appl. No. PCT/EP 96/04147
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US.A. 4 351 115 (MARIO POSSATI) 28 September 1982 cited in the application see abstract; figures 1,2 -----	1

Form PCT ISA 210 (continuation of second sheet) (July 1993)

(31)

特表平 11-513317

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No.  
PCT/EP 96/04147

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-1362996	14-08-74	CA-A- 965173	25-03-75
		DE-A- 2146360	30-03-72
		FR-A- 2107762	05-05-72
		US-A- 3694970	03-10-72
FR-A-756177	05-12-33	NONE	
US-A-1941456	02-01-34	NONE	
US-A-4637144	20-01-87	DE-A- 3521710	09-01-86
		FR-A- 2567058	10-01-86
		GB-A, B 2161101	08-01-86
		JP-A- 61019567	28-01-86
US-A-4351115	28-09-82	DE-A- 3011319	23-10-80
		FR-A- 2453389	31-10-80
		GB-A, B 2045935	05-11-80
		JP-C- 1420523	14-01-88
		JP-A- 55156801	06-12-80
		JP-B- 62024722	29-05-87
		SE-B- 451277	21-09-87
		SE-A- 8002413	06-10-80

Form PCT/ISA 210 (patent family annex) (July 1992)